

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—95850

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

A 23 K 1/14

1/16

識別記号

庁内整理番号

7803—2B

7803—2B

⑬ 公開 昭和59年(1984)6月2日

発明の数 5

審査請求 未請求

(全 14 頁)

⑭ 反すう動物のために栄養価を改善したたん白  
質含有粉末及びその製法

⑮ 特 願 昭58—196279

⑯ 出 願 昭58(1983)10月21日

優先権主張 ⑰ 1982年10月21日⑱ 米国(US)

⑲ S. N. 435697

⑳ 1983年8月15日㉑ 米国(US)

㉒ S. N. 523653

㉓ 発 明 者 エドウィン・ウィリアム・メイ

ヤ—  
アメリカ合衆国イリノイ州シカ  
ゴ・ノース・セイヤー・アペニ  
ユ—1701  
㉔ 出 願 人 セントラル・ソイヤ・カンパニ  
ー・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国インディアナ州  
フオート・ウエイン・ポスト・  
オフィス・ボックス・1400  
㉕ 代 理 人 弁理士 曾我道照 外2名

## 明 細 書

## / 発明の名称

反すう動物のために栄養価を改善したたん白  
質含有粉末及びその製法

## ㉖ 特許請求の範囲

1. たん白質含有脱脂植物種子と反すう動物の  
食用に適し且つ水に可溶性乾燥塩とを水分の  
存在下加熱させ、前記たん白質含有脱脂植物  
種子が乾燥塩水溶液を含有し且つ該水溶液の  
塩類イオンが前記たん白質含有脱脂植物種子  
のたん白質と密着に反応して反応するまで、  
前記溶液を攪拌することを包含し、且つ前記塩  
はたん白質含有脱脂植物種子の乾燥重量を基  
準として0.35〜1.0重量部の乾燥重量を有  
するものを採用し、たん白質含有脱脂植物種子  
が乾燥種子の乾燥重量を基準として3.5以下の  
塩化ナトリウム塩をもつことよりなるたん白  
質含有脱脂植物種子の塩類消化を減少する方  
法。

2. たん白質含有脱脂植物種子が乾燥あらびき

大豆粉である特許請求の範囲第1項記載の方  
法。

3. たん白質含有脱脂植物種子が脱脂し炒られ  
たらびき大豆粉である特許請求の範囲第1  
項記載の方法。

4. 乾燥塩が硫酸亜鉛、硫酸亜鉛及び酢酸亜鉛  
よりなる組から選択される特許請求の範囲第  
1項記載の方法。

5. 乾燥塩が硫酸亜鉛である特許請求の範囲第  
1項記載の方法。

6. 乾燥塩が硫酸亜鉛である特許請求の範囲第  
1項記載の方法。

7. 乾燥塩が塩化亜鉛または硫酸亜鉛で、これ  
らは塩化亜鉛とたん白質含有脱脂植物種子と  
の乾燥重量を基準として0.4〜2.0重量部の  
範囲でたん白質含有脱脂植物種子中に混合され  
る特許請求の範囲第1項記載の方法。

8. 乾燥塩溶液の乾燥後、たん白質含有脱脂植  
物種子粉末が乾燥イオンとたん白質との反応  
を促進するために加熱され、該加熱が少なく

とも $73^{\circ}\text{C}$ の温度で、しかもたん白質が凝縮する温度以下である特許請求の範囲能/項記載の方法。

- 8 原料あらびき大豆粉と反すう動物の食用に適し且つ水に可溶性亜鉛塩とをその水溶液を形成するに十分な水分の存在下で接触させ、前記接触を前記原料あらびき大豆粉が亜鉛塩水溶液を含有し且つ該水溶液中の亜鉛イオンが前記原料あらびき大豆粉のたん白と緊密に接触し反応するまで続けることを包含し、且つ該亜鉛塩はあらびき大豆粉の乾燥重量を基準として $0.23\sim 1.3$ 重量部の亜鉛を与える量で該あらびき大豆粉と接触させ、あらびき大豆粉はその乾燥重量を基準として $3$ 以下の亜鉛イオン/亜鉛塩をもつこととなる原料あらびき大豆粉中のたん白質の腸胃消化を減少する方法。
- 10 亜鉛塩が塩化亜鉛及びあらびき大豆粉の乾燥重量を基準として $0.4\sim 2.7$ 重量部の量であらびき大豆粉中に混合される塩化亜鉛ある

いは硫酸亜鉛である特許請求の範囲能/項記載の方法。

- 12 亜鉛塩溶液の接触液、あらびき大豆粉を亜鉛イオンとたん白質との反応を促進するため加熱し、該加熱温度が少なくとも $73^{\circ}\text{C}$ の温度で、しかもたん白質が凝縮する温度以下である特許請求の範囲能/項記載の方法。
- 13(a) あらびき大豆粉と水溶性亜鉛塩とを水溶液を形成するに十分な水分の存在下で接触させ、前記接触液を原料あらびき大豆粉が亜鉛塩水溶液を含有し且つ該水溶液中の亜鉛イオンが前記原料あらびき大豆粉のたん白質と緊密に接触するまで攪拌、あらびき大豆粉の乾燥重量を基準として $0.23\sim 1.3$ 重量部の亜鉛を与える量の亜鉛塩をあらびき大豆粉と接触させ；及び
- 14 前記亜鉛塩溶液と接触したあらびき大豆粉を少なくとも $73^{\circ}\text{C}$ の温度でしかもたん白質が凝縮される温度以下の温度で加熱して亜鉛イオンとあらびき大豆粉中のたん白

質との反応を促進させることよりなる反すう動物を飼養するためのあらびき大豆粉の飼養消化を減少する方法。

- 12(a) 原料あらびき大豆粉と硫酸亜鉛あるいは塩化亜鉛の水溶液とを前記水溶液が原料あらびき大豆粉によつて吸収されるまで接触させ、前記水溶液はあらびき大豆粉の乾燥重量を基準として $0.23\sim 1.3$ 重量部を与える亜鉛塩水溶液であり；及び
- 13 水溶液を吸収したあらびき大豆粉を $73^{\circ}\text{C}\sim 110^{\circ}\text{C}$ で加熱して、亜鉛イオンとあらびき大豆粉中のたん白質との反応を促進することよりなる、反すう動物を飼養するための飼養消化を減少したあらびき大豆粉の飼養方法。
- 14 あらびき大豆粉が攪拌されたあらびき大豆粉であり、加熱が加熱されたあらびき大豆粉の乾燥重量を含む特許請求の範囲能/項記載の方法。
- 15(a) たん白質含有植物性種子を水分の存在下で反すう動物食用亜鉛塩と混合し、前記亜鉛塩の少なくとも $1$ 部を溶解し、前記たん白質含有植物性種子によつて吸収された亜鉛イオンが腸胃吸収をうけやすい前記たん白質含有植物性種子のたん白質と緊密に接触するまで前記混合を攪拌、前記接触液に前記種子の乾燥重量を基準として $0.23\sim 1.3$ 重量部の亜鉛を前記接触液によつて該種子に含有させ；及び
- 16 亜鉛塩含有たん白質含有植物性種子を加熱し、該種子のたん白質との乾燥イオンとの反応を促進させ、前記加熱が少なくとも $73^{\circ}\text{C}$ の温度でしかもたん白質含有植物性種子のたん白質が凝縮される温度以下で行われることよりなる、反すう動物のための飼養用と提供するための飼料粉末。
- 17 亜鉛塩を水溶液として添加し、且つ亜鉛塩はたん白質含有植物性種子の乾燥重量を基準として $0.4\sim 1.3$ 重量部の亜鉛を与える特許請求

系の飼料用、ノミ飼料用の飼料用米。

⑤ たん白質含有植物種子からあびき大豆粉、  
豆胚粉、ひまわり粉、麻苳粉、苧花生粉、紅  
花粉、アラカン粉及びそれらの混合物の組  
より選択される各飼料用の飼料用米ノミ飼料  
用の飼料用米。

#### ⑥ 発明の詳細な説明

##### 発明の背景及び先行技術

本発明の分野は反すう動物へ与えるためのあ  
らびき大豆粉及び他の植物種子のたん白質含有  
粉末の栄養価の改善に關する。さらに詳しく述  
べれば本発明は瘤胃（及すう動物の腸・胃）消  
化から植物種子粉中のたん白質を保護する方法  
及び該植物種子から得られた栄養学的に改善さ  
れた種子粉末に關する。

瘤胃で消化されるたん白質飼料は瘤胃での消  
化によつてそれらの栄養価を低下することが一  
般知られた。反すう動物飼料のたん白質成分  
は瘤胃中で可消化あるいは代謝されることから  
保護され、動物に栄養上増進効果を下げる形態

で通過し、牛類あるいは羊の瘤胃後の消化系統  
で消化あるいは代謝されることが理想的である  
と認識された。反すう動物の栄養価をこの概  
念を適用するための実施上の方法の発見は困難  
であると判明した米国特許第 2412000 号は植  
物粉末あるいは他のたん白質含有反すう動物飼  
料への瘤胃に抵抗性ある被膜の適用を提唱して  
いる。該被膜の目的はシロウ胃（反すう動物の  
腸・胃）及び小腸内で飼料を分解及び消化可能  
にするために瘤胃内での微生物による攻撃から  
たん白質含有飼料を保護することである。

反すう動物飼料中のたん白質の可溶性は飼料  
をタンニン、ホルムアルデヒドあるいは他のアル  
デヒドで処理することによつて減少すること  
が知られている。加えて、たん白質の可溶  
性の減少はたん白質を加熱することによつても  
得られる。これらの操作は参考文献と共に米国  
特許第 2,822,120 号に説明されている。瘤胃内  
でたん白質の可溶性を減少し、且つ瘤胃消化に  
対して保護するための 1 種または 2 種以上の接

作によつて処理される飼料は後述の植物粉末と  
して開示されている。

飼料消化によつて失われた栄養価に關して  
あびき大豆粉は比較的低いたん白質有効価を  
持つ。クロヘンスタイン (Klopfenstein) 著「  
フィードスタッフス (Feedstuffs)」(1981 年  
7 月) のページ 207 頁を参照されたい。あび  
き大豆粉は反すう動物に使用する重要なたん白  
質含有飼料の一つであるために、瘤胃後に消化  
及び代謝を受けるたん白質を減少するために飼料消  
化からあびき大豆粉を保護する工業的に実用  
できる方法を提供することが特に望ましい。こ  
のような方法が工業的に大規模に使用されるた  
めにはこの方法が簡便且つ能率的且つ比較的廉  
コストでなければならぬ。そのような方法は  
大豆飼料を貯蔵するための大豆の現在の工業的  
処理方法と統合できるものでなければならぬ。  
興味ある他の発明先行技術はハドソン (Had-  
son) らの J. Anim. Sci., 第 30 巻 409-413 頁  
(1970 年)、タマリ (Tamari) らの Brit. J.

Nutr., 第 16 巻 277-282 頁 (1962 年)、  
アンダーソンの米国特許第 3,432,358 号 (1969 年)、エメリー (Emery) らの米国特許第  
2,925,442 号 (1960 年) 及びアンモード (Ammond) の米国特許第 3,172,072 号 (1964 年) である。

ハドソンらは干草に於ける市販のあびき大  
豆飼料（可溶性窒素 2.5%）と 100℃ で 4 時間  
加熱した飼料（可溶性窒素 1.5%）の食ひ出し  
後の飼料利用の実験比較を述べている。その結  
果は加熱した飼料が比較的迅速で食ひ出し後  
の飼料利用によつて消化されることを示唆した。

タマリらは異なる加熱状態の飼料抽出された  
あびき大豆粉を比較した。これらは乾燥後  
除去、100℃ で 10 分間加熱除去及び形骸の飽  
和した飼料を 100℃ で 1 分間スチーム処理す  
ることを含む。該飼料は羊へ与えられ、粗  
分率をテストされた。アンモア遊離のため  
の人工的な瘤胃比較がなされた。これらの比較  
試験の結果は、乾燥あびき大豆粉と未加熱あ



用方法に使用する飼料あらびき粉（以下粉末ともいう）及び魚のたん白質含有飼料植物繊維は、生鮮粉末の乾燥温度当りのPAAの量を基準として5%以下のPAAを含有し、あらびき大豆粉のような大陸の植物性飼料は1%以下のPAAを含有する。

亜鉛添加剤は好適には塩化亜鉛または硫酸亜鉛であるが、他の反すう動物飼料の水に可溶な酢酸亜鉛のような亜鉛塩も使用できる。亜鉛塩を完全に溶解することが好ましいが、実質上の利益を得るための必要条件ではないと思われる。さらに水に可溶な亜鉛塩はZnO及びHClを添加してZnCl<sub>2</sub>をその場で形成してもよい。1つの特徴として他の亜鉛イオンは迅速に消化される粉末のたん白質と緊密に接触される。これは水溶液中の亜鉛塩を使用し、この水溶液を飼料と混合し、該粉末に吸収させることにより達成される。亜鉛塩を粉末と乾式混合してもよい。十分な水分が粉末中に存在してもよく、また亜鉛塩の飼料塩を溶解するためには粉末に水を

添加してもよい。

粉末と亜鉛添加剤との反応は粉末が亜鉛の水溶液を含み、水溶液中の亜鉛イオンが粉末中のたん白と緊密に接触するように行われる。水溶液の濃度が厳格に制限はないが、乾燥完了時の乾燥作業によって除去される水分量を減少させるために比較的濃厚な亜鉛水溶液を使用することが好ましい。例えばあらびき大豆粉は約10%~13%の貯蔵水分含量を持つ。亜鉛塩水溶液はあらびき大豆粉の水含量を約15%~25%へ増加する水処で使用される。乾燥完了時、該粉末は次で10%~13%のような貯蔵水分含量へ再乾燥される。

粉末へ適用される亜鉛塩溶液の適切な混合完了時に吸収されない層を減少させるために粉末によつて吸収される量を制限される。例えば塩化亜鉛は1~20%の濃度であらびき大豆粉あるいは他の植物粉へ使用される。亜鉛塩を溶解し、その亜鉛塩が粉末によつて吸収されるのに充分なだけの水分の存在が必要であるの

すぎない。しかし、亜鉛塩をよく分散させると同時に飼料と容易に吸収される層以上の濃度の亜鉛塩を産ける高濃度を使用し、それによつて最終乾燥作業において乾燥する必要がある水の量を減らすことが好ましい。もし粉末が十分な水分を含有するか、または粉末中にスチームを凝結させるように水を別に添加する場合には、粉末移動で亜鉛塩は粉末と混合してもよい。

塩化亜鉛が添加剤である時は、被乾燥粉末の乾燥量当たり0.4~1.9%の亜鉛塩を使用できる。他の亜鉛塩の対応するモル当量で使用できる。貯蔵湿度は塩化亜鉛及び粉末の乾燥重量を基準として0.4~2.2重量%である。より一般的には亜鉛元素あるいは亜鉛イオン基準で亜鉛塩は粉末の乾燥重量当たり0.25~1.9重量%の範囲で使われ、好ましくは同じ基準で0.4~1.0重量%である。亜鉛のより高い濃度も使用できるが、必要ではない。亜鉛の太過量は延滞すべきである。亜鉛塩は反すう動物に有害であつたり、あるいは食肉を製造する反すう動物

の肉の中あるいはミルタを製造する反すう動物のミルタの中に有害な残留物を生成する風を使用すべきでない。

亜鉛添加剤はpH 調整なしに粉末と反応させてもよい。しかし、得られる亜鉛塩が粉末の等電点（I.P.）以下の酸性pHであれば亜鉛イオンとたん白質の反応はpH を上げるために水酸化ナトリウムのような塩基性添加品を添加することによつて改善される。例えば、あらびき大豆粉のたん白質等分率は約9.3~9.6の平均等電点を持つ陰性電性グロブリン組である。それ故に亜鉛添加剤とあらびき大豆粉の反応は4.0~4.9のpH よりな9.4以上のpH が好ましい。

亜鉛塩溶液と粉末との初期混合及びその吸収は温度（すなわち16~32℃（60~90°F））で行なうことができる。より正確にはこの工程は17~33℃（35~200°F）の温度で行うことができる。しかし、初期混合及び吸収の増加量を使用しないことが好ましく、それ故に33℃（100°F）以上の混合温度は普通使用



取出されると乾燥器13の供給罐へ送られる。乾燥器13は投入粉米が乾燥罐中を移動するためのコンベアを備え、駆動軸中に粉米は加熱される。投入粉米を乾燥するための乾燥空気フィルター17を備えて密閉空気をファン14で吸引し、伊別された空気が乾燥罐加熱器13を通過して乾燥器13の供給罐に供給される。図示のように乾燥器13は粉米が乾燥罐の中央に達するまで乾燥するよう配向することが好ましい。密閉空気を吸引し乾燥器13へ送るファン14のような装置が乾燥罐の中央区域へ冷却空気を導入するために備えられる。乾燥空気及び冷却空気の合併流はファン13によつて乾燥器13から直接放出口を通過し、カスを大気へ放出する前に諸要素別別の除去のためにサイクロン分離装置15を通過する。

脱脂後の大豆製材料粉の組成は一般にトースティング (toasting) 粉とよばれる。トースティングの説明はシボス (Sipos) 及びウィット (Witt) の「ザ・ソルベントライザー

ースター、プロセス・フォー・ソイビーン・オイルミール (The Desolventizer-Treater Process for Soybean Oil Meal) J. of the Am. Oil Chem. Soc. 第34巻1頁 (1957年) 及び「クリティカル・プロセス・イン・グッド・ス・イン・ソルベントライジグ・トースティング・ソイビーン・オイル・フォー・フード (Critical Processing Factors in Desolventizing-Treating Soybean Meal for Food) J. of Am. Oil Chem. Soc. 第35巻第300頁 (1958年) に与えられている。他の種子粉の処理はエイ・エム・アルトシュール (A.M. Altschul) 著「プロセス・プラント・プロテイン・フード・スタフス (Processed Plant Protein Foodstuffs) 」(アカデミック・プレス (Academic Press) 社、ニューヨーク、1958年) に記述されている。本発明の報告を基として本発明処理が脱脂して、炒られた高たん白質植物粉、特に炒られたあられき大豆粉に適用される時優良の腐敗保護が得られることは

明らかである。

本発明方法及びそれによつて得られた結果を以下の例によつてさらに説明する。

#### 例1

脱脂の劣化のほとんどは市販のあられき大豆粉の粗ーロット (15トン) について行つた。この目的は比較テストのため一連の給源を得ためである。この市販の炒られたあられき大豆粉は次の組成を有する: 水分 0.60%; たん白質 (N X 6.25) 50.84%; 粗繊維 3.00%; 灰分 2.78%; 及び窒素溶解指数 (Nitrogen Solubility Index) 8.5% (米園油化学会 (American Oil Chemists' Society) の公式方法)。

代表的な劣化に對して粗粉あられき大豆粉 0.5kg (10ポンド) を噴霧ノズル及び吸入装置を備えた小型ミキシング装置で噴霧混合した。噴霧するための粗粉水 1.6 (約 0.9 / 1ポンド) に溶解した。噴霧混合は約 10分要した。得られた粉体中粗繊維含量を顕微鏡化

トースター装置 (DT) へ移し、93°C (200°F) またはそれ以上の内部温度で15分間保持しながら加熱した。加熱処理した粉分含有粉米を次に充分貯蔵できるように安定な水分含量を選択するために93°C (200°F) で40分間乾燥空気乾燥罐中で乾燥した。

次に表において乾燥温度は 0.4% 水分を含む粗粉あられき大豆粉の重量を基準とした場合のパーセントとして示す。粗粉あられき大豆粉 (対照 SBM) を対照として使用した。

次に記述された分析データは次の (a) - (c) を含む:

- (a) ADIN、酸分解不溶性窒素 (acid detergent insoluble nitrogen (ADIN)) 測定はグーリング (Goring) らの「アナリタイカル・メジャース・オブ・ヒート・デマンド・フォー・グーリング・エンド・ナイトロジェン・ディジェスティビリティ (Analytical measures of Heat Demand Forage and nitrogen Digestibility)」(ADSA 年会、ガリネズビル、

フリティ (1977年4月) に記述されている。  
また Forage and Fibre Analysis, Agricultural Handbook 第379, 11頁 (ARC, USDA Techn. 第227 ~ 358) にも記述されたい。ADINは養料物として飼育に有用でない飼料中の未消化たん白質の量の尺度である。

- 2) NH<sub>3</sub>放出 (24時間) 他のも有用な評価方法は試料管内でたん白質飼料の反すう動物体糞中へのアンモニア放出の評価である (フリットン (Drillon) らの「イフェクト・オブ・コンプレクシン・グ・ソディウム・ペントナイト・ウイズ・ソイビーン・ミール・オブ・ウレ・ア・イン・ビトロ・ロ・ナル・アンモニア・リザーブ・エンド・ナイトロジェン・ユース・ライビシヨ・イン・ナル・クラン」 (Effect of Complexing Sodium Bentonite with soyabean meal or Urea on *in vitro* Ruminant Ammonia Release and Nitrogen Utilization in Ruminants) [J. Anim. Sci. 第74巻 1973年] (1978年)。

第379頁 (1970年) 及びロックス (Rock) らの「ユステイメーション・オブ・プロテイン・デグラダーション・ウイズ・エンザイムズ」 (Estimation of Protein Degradation with Enzymes) [J. Anim. Sci. Abstr. 第20巻 1971年] (1978年)。飼育消化の可能性の予想として試験管内での酵素消化の利用は正確な値を得る限り適切な特性が畜牛のシウロ消化状態 (反すう動物の胃) で測定される一連の標準たん白質増殖へ適用することによって確立される。

次の表A及びBに記述した実験は高たん白質飼料物、特に炒られた大豆及び大豆粕の飼育を適度に行うための価値。特に塩化産物及び硫酸産物の可能性があること、及び硫酸産物の可能性を示す。表A, B及び後述の表Cの値は出しの「対照SBM」の値に内消化率の割合に因る。

# 表A

アンモニアの放出が多ければ多いほど微生物酵素による飼育中のたん白質の合成 (分解) は大きいことを示す。放出されるアンモニアは腸胃吸収作用によって失われ、腎臓及び尿管を通じて排泄されるか、あるいは最初の飼料中のたん白質より低い栄養価の養料物たん白質へ転化されるのである。

- 3) 酵素非消化性 (2時間) プロテアーゼによる試験管内でのたん白質消化の速度及び程度を測定することによって示される酵素による非消化性はたん白質飼料の飼育を行なう可能性を評価するために非常に有用な手段である。適当なテスト方法は次の参考文献に記述されている：ポズ (Poon) らの「7・コンバイン・オブ・ラボラトリー・テクニクス・オブ・プロテイン・サプリメント」 (A Comparison of Laboratory Techniques to Predict Ruminant Degradation of Protein Supplements) [J. Anim. Sci. Abstr. 第79

表 A

塩基源	ADIN	NH <sub>3</sub> 放出 (24時間)	酵素非消化性 (2時間)	対照SBM の値
対照SBM	2.12	37.28	19.73	—
0.3%硫酸 大豆	2.06	28.70	27.67	137.9
1.5%硫酸 大豆	2.29	28.27	33.73	170.9

表 B

塩基源	ADIN	NH <sub>3</sub> 放出 (24時間)	酵素による 非消化性 (2時間)	対照SBM の値
対照SBM	2.12	37.28	19.73	—
0.3%硫酸 大豆	2.06	28.70	27.67	137.9
1.5%硫酸 大豆	2.29	33.07	30.79	160.0

## 例 2

例1の方法による他の一連の実験において硫酸 (硫酸産物及び塩化産物) の性質をさらに研究した。次の表Cに記述する結果は特に、最も多量での塩基源が大豆粕の飼育消



化を減少することを示す。

表 C

塩化塩	ADIN	NH <sub>3</sub> 放出 (2時間)	硫酸非消化性 (2時間)	対照SBM の値
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	2.20	26.32	26.20	195.7
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	2.21	28.22	28.22	133.2
対照SBM	2.22	29.05	18.39	—
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	2.21	14.31	22.23	231.9
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	2.22	19.26	26.25	199.4
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	2.23	23.03	28.68	210.3
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	1.99	19.32	29.11	212.6

図 3

例 1 の方法による他の一連の実験において塩化亜鉛が粉末 (10.6% 多水分含有) の重量を基準として 1.0 重量% 及び 2.0 重量% の濃度で比較

し、中華粉末 (対照 SBM) との比較に加えて、硫酸非消化性塩化亜鉛硫酸粉末と同じ加熱処理工程を施して得た対照との比較をさらに得た。結果を次の表 D に要約する：

表 D

塩化塩	ADIN	NH <sub>3</sub> 放出 (2時間)	硫酸非消化性 (2時間)	対照SBM の値
1.0重量% ZnO <sub>2</sub>	3.12	26.10	29.72	222.7
2.0重量% ZnO <sub>2</sub>	2.23	19.29	23.26	219.9
処理された 対照	2.22	26.21	11.93	—
対照SBM	3.09	29.28	12.76	—

例 2

化学硫酸亜鉛の濃度 (塩化亜鉛) 処理及び時間の相互作用を縮短するために標準あらかじめ大豆粉の試料 0.25g (10g 当たり) をそれぞれ 1.000ml の水中塩化亜鉛ゼロ、1.0 重量% 及び 2.0 重量% で処理された。混合時間はそれぞれの例において 20 分であった。試料をオート

クレープ中で 10.1℃ (21.5°F)、10.4℃ (20.7°F)、11.0℃ (21.8°F)、11.6℃ (22.9°F)、12.1℃ (23.8°F) 及び 12.9℃ (25.0°F) で、10.20 及び 3.0 分間加熱した。加熱した試料を次式で定めた水分含量 (1.0 ~ 3.3%) へ強制通気乾燥器中のアルミニウム受け皿中で 52℃ (125°F) で乾燥した。これらの試料の非分解 N (併合分析値) 分析結果を表 E に示す。温度及び時間の値は標準あらかじめ大豆粉中の非分解 N の値が 3.0% を示すように両面した。

得られた実験結果は各ノ組ずつの実験において各加熱面での 1.0 分以上加熱をなおしても粉末のたん白質の非消化性十分を改善を伴わないことを示す。塩化亜鉛ゼロ及び 1 重量% では処理上昇による改善は極めて限定的である。すべての面で塩化亜鉛による乾燥は悪影響を及ぼす。11.0℃ (22.0°F) まであるいはそれよりわずかに高い温度までで得られる結果はこれは低用の材料硫酸亜鉛 (抄り) 試料では前記より高い濃度は容易に達成されるから、

重要である。工業的規模においてより高い濃度はより高い装置コスト及びエネルギーコストを必要とする。

有用な作業温度及び通気時間では、塩化亜鉛の濃度 (レベル) は 1.0.6% 多水分含有粉末を基準として 1.0 ~ 2.0 重量% であることをデータは示す。乾燥粉末を基準としてこれは塩化亜鉛 1.1 ~ 2.2 重量% あるいは約 0.23 ~ 1.0.6 重量% 濃度で示す。

表 8

あらびき大豆粉のたん白質の酵素分解率に及ぼす温度、時間及び添加物の濃度の相互作用

温度 °C (°F)	時間 分	添加物 g	産物 %
102 (213)	10	30.1	49.3
102 (213)	20	32.4	50.2
102 (213)	30	32.4	50.3
104 (220)	10	30.6	48.3
104 (220)	20	37.8	53.3
104 (220)	30	37.1	54.1
110 (230)	10	38.0	55.1
110 (230)	20	42.8	57.3
110 (230)	30	40.0	58.8
116 (240)	10	41.3	58.3
116 (240)	20	46.4	59.7
116 (240)	30	46.4	59.2
121 (250)	10	40.7	60.0
121 (250)	20	52.3	62.8
121 (250)	30	51.7	62.7

127 (260)	10	53.4	62.8
127 (260)	20	54.7	63.0
127 (260)	30	57.1	63.3

\* 分解性は酵素 800 の非分解性として示した時の残存率を以て(乾燥物質を基準として)として示した。

例 3

本発明方法は他のたん白質を原料料に使用してもよい。この実施例において原料粉は花生粉及びとうもろこしグルテン粉を基質として選択した。これらの原料を酸化亜鉛で処理して、1.0 重量部の塩酸塩を添加した。粉末を及び乾燥機トースター中 92~98°C (200~210°F) で 20 分間加熱処理し、乾燥した粉末を次に安定性を促進する水分添加 (10~13%) によるまで (2%) (180°F) で乾燥した。

乾燥原料及び原料粉の両方を前述の酵素非消化性試験によつて評価した。この試験はガラス容器中で測定した値をより狭く進む特性とを関連づけるために示す。結果を表 9 に示す。

表 9

生原料	処理	酵素分解率(%) 2 (時間)	原料粉率 (%)
落花生粉	なし	50.7	—
落花生粉	1.0 重量部 200g	70.9	23.6
とうもろこしグルテン粉	なし	74.3	—
とうもろこしグルテン粉	1.0 重量部 200g	92.7	12.6

注: 原料処理 2 時間後の未消化残存初期粉末中の原料の割合

上述のデータは処理が酵素分解に及ぼす影響を示す。原料をより狭く進む特性を持つことが知られているとうもろこしグルテン粉でさえ改善された。原料中で原料に消化される落花生粉はより大きな割合の原料を通り抜けて進む特性を示す。良好な原料を通り抜けて進む特性を持つ原料の他のためのたん白質含有原料材料の相対利得は良好な原料を通り抜けて進む特性を持つ原料材料より低い。従って原料を通り抜けて進む特

性を持つ原料の両方は落花生粉、ひまわり粉、落花生粉及びカノラ(低グルコンノレート粉)である。

例 4

本発明処理の利得をさらに評価するために塩化亜鉛処理あらびき大豆粉について予備の育成試験を行なった。予め放牧され、158~202 kg (350~450 ポンド) の体重の 30 頭のホルズタイン種子牛を使用した。まずつづの 4 グループに分け、別々の高量に入れた。14 日間の準備期間の間、子牛はたん白質の供給を減らすために低たん白質 (8% 粗たん白質) に処理されたとうもろこし大豆粉と大豆粉とを与えた。4 グループに与える大豆粉及び塩化亜鉛は次の通りである: (1) 8% 粗たん白質 - 通常のあらびき大豆粉、(2) 8% 粗たん白質 - 処理あらびき大豆粉、(3) 8% 粗たん白質 - 通常のあらびき大豆粉及び 1.0% 粗たん白質 - 処理あらびき大豆粉、(4) 8% 粗たん白質 - 通常のあらびき大豆粉。これらの規定原料のたん白質含有率はたん白質抑制を生ずるための動物の育成の必要量

(1.2.7 ~ 1.3.0%)以下である。処理あらびき大豆粉は前述のようにに亜硫酸塩化合物を含有し、104℃(220°F)で30分間加熱した。テスト規定飼料は、認められたマクロ及びミクロ成分を皆与えようとして一次大規模飼料である。飼料は動物質の摂取又は量数としての非摂取者、/ 増収量の比を小さくするため体重の2.5%に削減した。

最初の体重は実験の開始直前に得たものであり、中国の体系は14日毎に測られたものである。飼料はすべて体重が測定される前に混合から取除いた。飼料飼料は体重を測つた後混合飼料について行つた。得られた体重をそれぞれのテストグループについて1日当りの平均増加量に交換した。

結果を表1に示す。

23日間では増加は1.1%であった。

#### 例7

別の実験において、4種の市販の炒つた植物由来を使用した：あらびき大豆粉、農糧(カノラ)、綿実及びひまわり。1.5%直方2.50%、開始した試料及び非開始処理飼料を104℃(220°F)で10分間オートクレーブ中の受け皿で加熱した。得られた成分含有加熱処理飼料を22℃(72°F)で2時間乾燥して水分含量を2%以下にした。ADIN及び酵素非消化性テストは先に述べた方法で行なつた。テストの結果を表2に示す。



表 9

日数	飼料	1日当りの平均増加量 kg (1lb) (ADU)
18	1.5%直方大豆粉 - 通常粉米	-0.040 (-0.087)
	1.5%直方大豆粉 - 処理粉米	-0.042 (-0.091)
	1.5%直方大豆粉 - 通常粉米	-0.041 (-0.089)
	1.5%直方大豆粉 - 処理粉米	0.030 (+0.112)
31	1.5%直方大豆粉 - 通常粉米	0.22 (0.49)
	1.5%直方大豆粉 - 処理粉米	0.23 (0.51)
	1.5%直方大豆粉 - 通常粉米	0.24 (0.53)
	1.5%直方大豆粉 - 処理粉米	0.29 (0.63)
62	1.5%直方大豆粉 - 通常粉米	0.18 (0.39)
	1.5%直方大豆粉 - 処理粉米	0.25 (0.55)
	1.5%直方大豆粉 - 通常粉米	0.28 (0.62)
	1.5%直方大豆粉 - 処理粉米	0.34 (0.75)

表9のデータは処理あらびき大豆粉が通常粉米より低い白飯と飼料条件下で与えられていることを示す。1.5%直方大豆粉は通常飼料について考えると、31日間では処理粉米増量飼料はADUにおいて通常粉米規定飼料の約2.1%増となり、

表 10

#### 飼料通り抜けの評価(酵素非消化性)

脂肪種子粉	非開始処理	加熱処理	1.5%直方2.50% 加熱処理
大豆	2.37	2.37	2.3.0
カノラ	2.43	6.03	7.2.0
綿実	2.9.0	3.9.9	6.0.3
ひまわり	1.2.9	1.6.3	3.7.7

#### 例8

3種の亜硫酸塩を同じ亜硫酸塩(粉米を基準として0.4%重量%)及び同じpH(5.0)条件下、飼料供給(飼料過抜け)をあらびき大豆粉と与える飼料を比較した。供試後は塩化亜鉛、硫酸亜鉛及び硫酸亜鉛であった。炒つたあらびき大豆粉を亜硫酸塩水溶液と噴霧混合し、飼料をオートクレーブ中の受け皿で102℃(213°F)で10分間加熱処理した。得られた成分含有加熱処理飼料を22℃(72°F)で2時間乾燥して水分含量を2%以下に乾燥した。処理生成物をADIN及び酵素非消化性成分によってテストした。結果を表3に示す。

場 所	表 1	
	腐敗油り抜けの程度 (汚濁係数)	

1 未処理、通常のBDM	2.6.2
2 加熱処理、通常のBDM	3.5.1
3 処理2+2.9重量%塩化亜鉛 (添加としての2.9重量%)	3.7.4
4 処理2+2.9重量%硫酸亜鉛 (添加としての2.9重量%)	3.4.4
5 処理2+2.7重量%重炭酸亜鉛 (添加としての2.7重量%)	4.1.2

前述のテストは供試亜鉛塩が腐敗油り抜け能力を持ち、亜鉛陽イオンが腐敗促進を提供する要因であり、また塩酸イオンは効果をほとんど持たないことを示すものである。これらのテストにおいてそれぞれの亜鉛塩のBDMはBDMの等しい腐敗を造るために10% BDMあるいは10% NaOH を使用して塩化亜鉛溶液 (pH 2.0/1) のBDMへ調製した。

#### 例 1

すべて約20%のたん白質含量を持つ鶏糞及び2倍の塩化亜鉛処理ペレット状日常飼料の例

1~50の目録(上)にセットした。コンディショニングは1.1回転(スチーム圧力-1.4.2kg(3.4ポンド))にセットしたスチーム制御バルブを通る直接スチーム供給によつて行つた。ペレット化は0.94cm(1/4インチ)×244cm(1/4インチ)の打ち抜き型を使用するペレット造形機を用いるものであつた。調整器への混合数は約230(7.4°F)であり、打ち抜き機での混合温度は約530(12.2°F)であつた。打ち抜き機に際してさらに加熱が起り混合物の温度は限定11~140(20~30°F)上昇し、44~700(1.4~1.5°F)になる。ペレットは次に換気乾燥箱へ運ばれ、次に野放風へ運ばれ、貯蔵箱ではペレットの温度は環境温度の70(1.5°F)内の温度である。

更に2つの180kg(400ポンド)ずつのパンチを、一方では知水塩化亜鉛0.4kg(1ポンド、0.2%) (乾投粉末として添加)で処理し、他方のパンチは知水塩化亜鉛0.7kg(1ポンド、0.5%) (乾燥粉末として添加)で処理した

を次に掲げる。

それぞれの飼料の基本組成は次の通りであつた。

成 分	量 (ポンド)
破碎したとうもろこし	50.9 (113.2)
濃厚小麦粒	5.2 (11.4)
炒つたあらびき大豆粉	4.2 (10.2)
硫酸リグニン	6.0 (13.2)
破碎した石灰石	1.9 (3.7)
硫酸カルシウム	1.5 (3.3)
酸化マグネシウム	0.4 (1.0)
炭酸水素ナトリウム	3.7 (8.0)
脂肪	3.1 (6.8)
糖 蜜	1.0 (2.2)
硫酸亜鉛及びビタミン混合物	0.2 (0.4)

処理区分(未処理)の飼料において、脂肪及び糖蜜の成分は亜鉛双子メタリウム混合物中で混合した。該混合物は脂肪及び糖蜜の添加前に4分間運転した。混合は全部で2分間続けた。混合物は次にスチーム混合機の投入箱へ降下させた。該飼料への投入速度は2.2

以外に前と同様に造つた。コンディショニングスチームはより増加した塩化亜鉛を部分的に、または完全に溶解するための水分が与えられた。各場合に上述の処理を続ける前にたん白質含有量(とうもろこし、小麦粒、及びあらびき大豆粉)と10分間混合された。

これらのペレット化された日常飼料の試料は粉碎され、ADIN及び酵素非消化性法によつて酵素活性に對する抵抗力を試験した。また成分分析及び亜鉛分析が行なわれた。結果を下記表3に要約した。

飼料処理	表 3			
	消化率	たん白質%	脂肪%	亜鉛 ppm
対 照	11.3	20.8	6.1	30
0.2%重量% ZnO <sub>2</sub>	11.2	21.4	3.7	9.0
0.5%重量% ZnO <sub>2</sub>	9.2	21.8	3.4	17.9
飼料処理	酵素消化性%		ADIN %	
	消化率	たん白質%	脂肪%	亜鉛 ppm
対 照	36.2	3.8		
0.2%重量% ZnO <sub>2</sub>	33.0	3.0		
0.5%重量% ZnO <sub>2</sub>	29.2	3.3		

- ア/ 腹胃を通り抜ける飼食の尺度である全窒素の割合としての酵素不溶性窒素  
 B/ 反する動物へ全く利用できない窒素(たん白質)の乾の尺度である全窒素の割合としての酵素不溶性窒素

#### 例 10

小規模な家畜乳製造実験は例9に記述した0.5多量化底物処理ペレット状日常飼料を使用して行った。家畜は被験期分曉後の3ノ頭のホルスタイン雌牛である。ペレット状飼料は随時与えられた。とうもろこしサイレージもまた随時与えた。さらにそれぞれの雌牛はアルファルファ・カモガヤ干し草を2.7kg(6ポンド)/日の割合で与えた。コンディショニング及び基準を作る期間中雌牛に10日間1.5多量たん白質飼料を与えた。産牛ノ頭当りの平均牛乳製造量は24.0kg(53.4ポンド)であり、牛乳中に0.82ppm亜鉛を含有した。次の40日の間雌牛には総たん白質含量1.5%の底物処理(0.5多量多量化底物)飼料を与えた。牛乳の牛

フア干し草2.4kg(5.3ポンド)を与え、またとうもろこしサイレージを随時与えた。

(a)段階では総たん白質3.5%を含むペレット状市販の日常飼料総物にとうもろこし、カスムガ、糖蜜、微量のミネラル及び痕加剤を混合して総たん白質1.5%含有する飼料を製造した。

飼料供給手順の(b)段階ではペレット状日常飼料標準物を例9に記述したようにして造つた多量化底物処理(1.5多量多量化)造つたあらびき大豆粉を使用して調製した。これは総たん白質3.5%を含む。これを(a)段階で述べた成分と同じ成分と混合した。得られた総たん白質1.5%を含む飼食物を最終飼料とした。これを(c)段階と同じ割合で与えた。他のすべての要因は同じである。

反すう動物実験の結果は次の通りである：

- 段階 30日間の平均雌牛ノ頭当り、1日当りの牛乳2.1kg(4.7ポンド)  
 B段階 30日間の平均雌牛ノ頭当り、1日当りの牛乳2.3kg(5.1ポンド)

#### 補聞459- 95850 (13)

ノ頭当り、1日当りの平均製造量は24.1kg(53.1ポンド)であり、牛乳中に0.82ppmの亜鉛を含有した。この実験は牛乳が出なくなつたために37頭の雌牛で終わりとつた。

この実験は飼料が多量化底物処理されていれば飼料のたん白質含量がかなり低下(1.5%から1.3%へ)しても牛乳製造問題点を及ぼさないことを証明した。さらに牛乳への亜鉛の通り抜けは重大ではない。

#### 例 11

牛乳製造において底物処理日常たん白質飼料の効果を研究するためにもう1つの反すう動物実験を行なつた。

この実験において最近授乳を始めた牛均24頭のホルスタイン雌牛を使用した。飼料供給手順は3段階に分けた；(a)毎週の製造される牛乳体積を確立するために30日間底物処理飼料を与える対照段階；及び(4)総たん白質の製造される牛乳体積への影響を測定するための段階。

それぞれの段階において雌牛にはアルファル

この実験は底物処理日常飼料が牛乳製造量を増加することを証明した。さらにこれに標準飼料中の総たん白質1.5%に対して1.5%の低い力で達成された。

#### ※図面の概要を説明

解ノ図はあらびき大豆粉より飼料を製造する工業装置への本発明の適用を示す図である。図中100・貯蔵箱(原料貯蔵箱)、110・コンベヤー、120・混合器、130・市販混合飼食、140・トースター、150・乾燥箱、160・ファン(乾燥用空気吸引)、170・フィルター、180・加温器、190・ファン(冷却用空気吸引)、200・ファン(排気用)、210・サイクロン分離装置、220・貯蔵箱(生成物貯蔵箱)。

特許出願人代理人 菅 我 須 例 13

FIG. 1

